

**М. Л. Михайлов**

*Казанский (Приволжский) федеральный университет.*

*meschgan@mail.ru*

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ  
МОДЕЛИРОВАНИЕ КОСМОЛОГИЧЕСКОЙ  
ЭВОЛЮЦИИ ДВУХКОМПОНЕНТНОЙ ПЛАЗМЫ  
С МЕЖЧАСТИЧНЫМ СКАЛЯРНЫМ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ**

В [1], [2] показано, что корректное введение скалярного взаимодействия частиц в кинетическую теорию приводит к изменению эффективных масс частиц:

$$m_* = |m + q\Phi|, \quad (1)$$

где  $q$  – скалярный заряд частиц,  $\Phi$  – потенциал скалярного поля. В работах [3], [4] построена и исследована математическая модель космологической эволюции однокомпонентной вырожденной Ферми – системы скалярно заряженных частиц и в пакете Mathematica построены компьютерные модели расширения вселенной. При этом показано, что учет скалярного взаимодействия частиц позволяет построить космологические модели не только с поздним ускорением, но и с многократным ускорением.

В данной работе рассматривается более сложная математическая модель двухкомпонентной статистической системы разнотипно заряженных частиц, причем снимается условие статистического вырождения, намного упрощающее математическую модель. С математической точки зрения задача сводится к решению самосогласованной системы уравнений Эйнштейна, уравнения скалярного поля с источником и дифференциального закона сохранения энергии – импульса. Дополнительная

сложность модели вызвана тем обстоятельством, что правые части этих нелинейных уравнений являются теперь интегралами от искомых функций. Для преодоления этой сложности используется метод сплайновой экстраполяции функции источников.

В работе сформулированы основные соотношения математической модели космологического расширения двухкомпонентной статистической системы с межчастичным скалярным взаимодействием и исследованы основные свойства этой модели.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Игнат'ев Ю. Г. // Изв. вузов. Физика. – 1983. – Т. 24. – № 8. – С. 15.
2. Игнат'ев Ю. Г. // Изв. вузов. Физика. – 1983. – Т. 24. – № 8. – С. 19.
3. Ignat'ev Yu. G., Miftakhov R. F. *Statistical systems of particles with scalar interaction in cosmology.* // Gravitation & Cosmology. – 2006. – V. 12. – No 4. – P. 179–185.
4. Ignatyev Yu. G., Miftakhov R. F. *Cosmological evolutions of a completely degenerate fermi system with scalar interactions between particles* // Gravitation & Cosmology. – 2011. – V. 17. – No 2. – P. 190–193.